



*"LA IMPORTANCIA DEL METODO EXPERIMENTAL
EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS
CIENCIAS NATURALES DEL 2o. Y 3er. CICLO EN
EDUCACION PRIMARIA"*

ENSAYO

PRESENTADO COMO OPCION PARA
OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN EDUCACION BASICA

POR:

GLORIA ELENA MEDINA URBINA

Salttillo, Coahuila; Septiembre de 1992

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA



"La importancia del método experimental en el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales del 2º y 3er. ciclo en Educación Primaria"

ENSAYO

Presentado como opción para obtener el título de

Licenciado en Educación Básica

por

Gloria Elena Medina Urbina

Saltillo, Coahuila, Septiembre de 1992.

CONSTANCIA DE TERMINACION DE TRABAJO
PARA TITULACION.

Saltillo, Coah., a 5 de Septiembre de 19 92

C. PROFR (A). GLORIA ELENA MEDINA URBINA

P R E S E N T E.-

Comunico a usted, que después de haber analizado el trabajo de titulación, en la modalidad de ENSAYO

titulado "LA IMPORTANCIA DEL METODO EXPERIMENTAL EN EL PROCESO ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS NATURALES DEL 2° y 3° CICLO EN EDUCACION PRIMARIA"

_____, se considera terminado y --
aprobado, por lo tanto puede proceder a ponerlo a considera- -
ción de la H. Comisión de Exámenes Profesionales.

A T E N T A M E N T E

EL ASESOR PEDAGOGICO



PROFR. FERDINANDO RAMOS MALDONADO

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

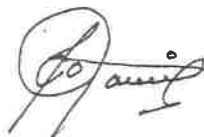
Saltillo, Coah., a 5 de Septiembre de 1992

C. PROFRA. GLORIA ELENA MEDINA URBINA
P R E S E N T E.-

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado de la revisión de su expediente para titulación, manifiesto a usted que reúne los documentos académicos y legales establecidos, a fin de que sea tramitado su examen de Titulación.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su expediente y se le autoriza a presentar su examen profesional.

A T E N T A M E N T E



PROFR. FCO. JAVIER GONZALEZ FUENTES
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION
DE LA UNIDAD UPN-051



S. E. P.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD SERVICIOS ESCOLARES

c.c.p. Unidad de Servicios Escolares.

CONTENIDO

Página

INTRODUCCION

CAPITULO 1 FORMULACION DEL TEMA

1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Definición del tema.....	6
1.3 Justificación.....	7
1.4 Objetivos.....	8
1.5 Marco de referencia.....	9

CAPITULO 2 MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1 Fundamentación filosófica.....	11
2.2 Fundamentación psicológica.....	13
2.3 Fundamentación pedagógica.....	20
2.4 Fundamentación metodológica.....	22
2.4.1 El método experimental.....	23
2.4.2 Pasos del método experimental.....	24
2.5 Limitaciones.....	31

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS.....32

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

INTRODUCCION

Desde el mismo momento en que el hombre apareció en la tierra, ha tenido que enfrentarse a la necesidad de explicarse y entender los diferentes fenómenos naturales que se le fueron presentando. Para esto ha recurrido a diversos métodos, entre ellos el método experimental.

En la escuela primaria se pensó durante mucho tiempo que transmitiendo sólo conocimientos, iba a ser la manera de comprender la naturaleza. En la actualidad se propone que los maestros tomen en cuenta los intereses, necesidad y el medio que rodea al niño, para que a partir de ello se dé el conocimiento empleando la investigación científica.

En este texto se ofrecen una serie de argumentos tendientes a que el método experimental sea utilizado como fuente fundamental para adquirir los conocimientos del área de Ciencias Naturales.

También en este ensayo retomo algunas de las postulaciones de teorías psicológicas, filosóficas, pedagógicas y metodológicas, que nos proporcionan los elementos que marcan la importancia y las pautas a seguir para el manejo del método experimental; las cuales considero que el maestro debe tener en cuenta para que lleve a cabo su práctica educativa, y obtener resultados favorables en el rendimiento escolar.

CAPITULO 1

FORMULACION DEL TEMA

1.1 Antecedentes

Nuestro país requiere de individuos capacitados para lograr superar la dependencia científica y tecnológica que vivimos actualmente.

Ha sido una preocupación constante de algunas personas que ejercemos la docencia en Educación Básica, preparar a los alumnos para enfrentarse a la ciencia. Contribuir a los avances científicos y tecnológicos de nuestra nación, es un compromiso que debemos tener siempre presente.

Gutiérrez Vázquez ⁽¹⁾ nos hace una descripción acerca del desarrollo de la enseñanza de la ciencia, la cual resumo a continuación:

A principio de nuestro siglo se fortalece la idea de enseñar ciencia a través de la experiencia directa de los alumnos, es decir, mediante la utilización del método experimental. A fines de los años 20's y principios de los 30's se da en los Estados Unidos una fuerte corriente por enseñar ciencia con utilidad social, estudiando directamente inventos, descubrimientos y máquinas diversas, en este programa los niños estudian cómo funcionan y cómo se construyen algunas máquinas.

El primer gran movimiento de carácter mundial, por la renovación de la ciencia arranca a fines de los años 50's, tuvo su origen en el lanzamiento del primer satélite artificial por los soviéticos en 1957.

Dentro de la enseñanza de la ciencia se da lugar a un movimiento que, aunque con raíces en la primera mitad de nuestro siglo, inicia su desarrollo a fines de los 70's y viene a constituir una tendencia consolidada en los 80's: Las

⁽¹⁾GUTIERREZ Vázquez, Juan Manuel Antología de Ciencias Naturales UPN SEP 1a. edición México. 1988.

interacciones entre la ciencia y la sociedad, las relaciones entre el conocimiento y el quehacer científico, por un lado y la toma de decisiones en nuestra vida personal, familiar y social, por el otro.

Los aportes que ha hecho la ciencia durante la segunda mitad del siglo XX, han impactado fuertemente en la vida social (las armas nucleares, el descubrimiento de algunas vacunas, etc.) y por consiguiente influyen en el ámbito educativo.

Es por todo esto que actualmente se realizan estudios acerca de la importancia del método experimental en el proceso enseñanza-aprendizaje en el área de Ciencias Naturales, y sobre todo esto han escrito algunos autores por ejemplo: Angel López, quien nos planteó:

"La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria se basa en el método experimental, con lo que se busca que el conocimiento se adquiriera a través de la observación, experimentación y la reflexión" (2)

Este autor nos sugiere la aplicación del método experimental como medio importante para que el alumno adquiriera un conocimiento en el campo de las ciencias.

Por su parte también R.P. Tisher dice: "Desde hace 10 años, se empezó a considerar fascinante el área de las ciencias. Mucha gente pensaba en la ciencia como sinónimo de una vida mejor y como un progreso del hombre"(3)

El mismo autor hace alusión a que se ha descuidado la enseñanza de las ciencias y propone un mejor empleo del método experimental para solucionar este problema.

Durante la reforma educativa 1970 - 1976 se introdujeron cambios significativos en el currículum y en los libros de texto oficiales de Ciencias Natura-

(2) LOPEZ, Angel. Currículum para el año 2000 S.E.P. D.G.E.P. U.P.N. Direc. técnica. p.p. 98-100.

(3) TISHER, R.P. Ideas fundamentales en la enseñanza de las ciencias. ED. Limusa México 1980. p.p. 12.

les de la Primaria. Desde un principio, el equipo responsable encargado por Juan Manuel Gutiérrez Vázquez, tuvo interés en conocer cómo los maestros de grupo recibían y utilizaban los materiales. Los primeros intentos de obtener información al respecto se hicieron a través de encuestas. La pobreza de los resultados de estos estudios convenció al equipo de la necesidad de desarrollar alternativas metodológicas y conceptuales para abordar la práctica docente y poder contestar así algunas de las interrogativas planteadas acerca de la enseñanza y el uso de los libros de Ciencias Naturales.

Al terminar su estudio el equipo investigador se dio cuenta que existe un mal manejo y utilización de la metodología y los libros del área de Ciencias Naturales. Propusieron algunas estrategias de solución que, lamentablemente, no dieron los resultados positivos esperados.

Cabe aquí señalar que varios de los autores anteriores nos dicen que muchos de los fracasos en la enseñanza de las ciencias se deben principalmente a que a los alumnos no se les ha preparado para saber manejar y utilizar el método experimental.

César Coll ⁽⁴⁾ nos indica que es necesario tomar en cuenta la representación espontánea del mundo físico del niño y el fenómeno psicológico de la asimilación, para la relación del contenido y de la metodología en la enseñanza de las ciencias en la Escuela Primaria.

Otro de los autores que se ha preocupado por estudiar este tema de la investigación científica en las Ciencias Naturales es María Salud Núñez ⁽⁵⁾ quien hizo un trabajo sobre los procedimientos experimentales en niños de 10 a 13 años, que nos explicarán cómo favorecer la aparición y desarrollo del método experimental.

(4) COLL, César. Ideas básicas 2a. edición México 1980.

(5) SALUD Núñez, María. Contenidos de aprendizaje. U.P.N. S.E.P. México 1983 p.p 249.

En este trabajo la autora demuestra que dejando experimentar a los niños, progresan en procedimientos experimentales, en contenidos y razonamientos implicados en dicha experiencia.

En el campo magisterial en el cual nos desenvolvemos, existen también maestros interesados en abordar este tema, como la Profra. Patricia de León Magallanes quien realizó en abril de 1990 una propuesta pedagógica titulada: "El método experimental en el 5° grado de Educación Primaria". En dicha propuesta se señala lo importante y trascendental que es formar en los alumnos una actitud científica ante la vida, capaz de llevarlos a descubrir sus propios conocimientos junto con los demás miembros de su grupo y así mejorar las condiciones de vida.

Sería imposible hacer mención de tantos estudios que se han hecho en relación a este tema, pero considero que con los que hemos mencionado hasta ahora, se muestra una panorámica general de lo que se conoce al respecto.

1.2 Definición del tema

Nos encontramos envueltos en una dinámica educativa de corte tradicional y naturalmente, ante una situación que requiere modificar costumbres didácticas y dominio de nuevos contenidos.

No se puede esperar que la práctica educativa cambie de un día para otro y mejorar la enseñanza, en este caso de las Ciencias Naturales; pero hay que tratar de realizar una labor de convencimiento, la cual será lenta; ya que desarrollar la actitud de investigación exige la modificación del método de enseñanza, pues algunos maestros no conciben otra manera de enseñar que la tradicional.

Es necesario que para la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales se pase de la concepción tradicional a una moderna, en la que se tomen en cuenta todos aquellos aspectos que contribuyan a mejorar los resultados de la práctica educativa.

Los bajos rendimientos que se han venido observando en el área de Ciencias Naturales ha llamado la atención de varios maestros. Y es por esta razón que con la redacción de este ensayo decidí abordar el tema "La importancia del método experimental en el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales del 2° y 3er. ciclo de Educación Primaria".

Espero que con la elaboración de este ensayo pueda contribuir a mejorar el trabajo que se desarrolla en el área de Ciencias Naturales.

1.3 Justificación

Este tema es de gran trascendencia educativa y social. Desde el punto de vista educativo porque el alumno podrá llegar a construir su propio aprendizaje y descubrir verdades mediante la utilización del método experimental. Y desde el punto de vista social, porque lograremos tener individuos preparados para mejorar las condiciones de vida a través de la ciencia.

Como docentes, no sólo debe interesarnos llegar y exponer la clase; es esencial preocuparnos en cómo ayudar a que nuestros alumnos utilicen o apliquen los conocimientos que han adquirido, ya que esto repercutirá directamente en la sociedad en que vivimos.

Si contribuimos a mejorar la ciencia de nuestro país, preparando alumnos que mediante la investigación experimental sean capaces de transformar para bien la naturaleza o el medio en que viven, de alguna u otra forma nosotros también recibimos algún beneficio.

El utilizar un método experimental permitirá al alumno desarrollar su capacidad de observación y reflexión, lo cual repercutirá favorablemente en su desempeño escolar y social.

1.4 Objetivos

Todo trabajo tiene objetivos que alcanzar, en este caso; los que persigo con la redacción del presente ensayo son que el maestro:

- Comprenda que es necesario llevar al alumno a experimentar para garantizar un mejor aprendizaje.
- Logre que el alumno busque nuevos horizontes en el campo del conocimiento utilizando el método experimental.
- Contribuya a que el alumno construya su propio conocimiento a través de la investigación.
- Utilice adecuadamente el método experimental en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria con la finalidad de preparar individuos capaces de mejorar, en alguna medida, la ciencia de nuestro país y comprender los fenómenos o situaciones de la vida real.

1.5 Marco de referencia

El tema que en el presente ensayo se plantea, gira en torno a la importancia de que los alumnos de 2° y 3er. ciclo de Educación Primaria accedan al conocimiento de las Ciencias Naturales utilizando el método experimental.

Durante el transcurso de mi práctica docente he observado y preguntado a algunos alumnos sobre la forma en que se les imparte su clase de Ciencias Naturales, la mayor parte respondía que por lo general los maestros sólo les dictan cuestionarios o simplemente leen o comentan el tema, sin dejar que ellos realicen los experimentos o propongan la manera de realizarlos, y que además, tampoco consideran sus comentarios.

De esta manera me dí cuenta de que no se logra uno de los objetivos primordiales de dicha área, el cual pretende que el niño maneje el método experimental para que por medio de éste, se forme en él una actitud científica que le permita abordar diferentes problemáticas que se le presenten en la vida cotidiana.

En la realidad escolar la mayoría de los maestros no llevan al niño a que utilice el método experimental y cuando lo utiliza generalmente lo hace de una forma incompleta, puesto que siempre se le está indicando al niño qué es lo que debe y no debe hacer ante diversas situaciones, cortándole así su capacidad de observar, analizar, experimentar, hipotetizar, etc.

En general, con la actitud asumida por la mayor parte de los maestros se puede afirmar que el concepto que se tiene de la Escuela Primaria, es que la tarea de ella reside en enseñar únicamente los rudimentos de lecto-escritura y de cálculo, desatendiendo las demás áreas entre ellas las Ciencias Naturales.

Por costumbre los docentes olvidan que los niños requieren de trabajar las ciencias para que ellos puedan estar en posibilidades de desarrollar las habilidades y destrezas que las áreas de Español y Matemáticas no estimulan.

Con el trabajo de las ciencias se logrará tener cada vez un mayor número de niños capacitados para ir creando concepciones que respondan más a la realidad en que viven.

CAPITULO 2

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

2.1 Fundamentación filosófica

Siendo importante el desarrollo del pensamiento en el hombre, se deben considerar las corrientes filosóficas.

Existen diversas corrientes pero decidí abordar el materialismo dialéctico ya que encontré diversos puntos en los que compaginan el materialismo dialéctico y el método experimental. Por principio el materialismo dialéctico parte del hecho fundamental de que la realidad no es estática, sino que está en constante movimiento; se manifiesta a través de cambios que producen una continua transformación. Desde este punto de vista lo relaciono con el método experimental, porque éste nos dice que no hay verdades absolutas, y que todas están sujetas a cambios o transformaciones de acuerdo a experimentaciones posteriores.

También el materialismo dialéctico nos indica que la realidad no es alcanzada en forma inmediata, sino a través de acercamientos sucesivos; mediante un proceso en el cual el sujeto y el objeto se relacionan y se determinan entre sí; el sujeto al actuar sobre el objeto, lo modifica y lo transforma; el objeto al transformarse, actúa sobre el sujeto, modifica su subjetividad. ⁽⁶⁾ En este aspecto se relaciona con el método experimental porque, para que se llegue a una verdad o conocimiento se sigue una secuencia sucesiva y lógica de pasos. Además en este método el sujeto, que viene siendo el niño, actúa sobre un objeto, es decir, experimenta con el fenómeno o problema.

Una vez que ha llegado a conocer el fenómeno u objeto será capaz de transformarlo o modificarlo para aplicarlo a su realidad.

⁽⁶⁾ MENDOZA Salas, Andrés et al (compiladores) Notas teórico metodológicas para una propuesta de carácter alternativo Enero 1986, México Secc. 38

Los conceptos que utiliza el materialismo dialéctico para el análisis y conocimiento de la realidad son: la totalidad, la contradicción y la praxis.

Me basé en el concepto de praxis porque considero que es el que más se enfoca a este tema, en el sentido de que es una actividad práctica transformadora y conciente que el hombre hace sobre la realidad. Es aquí donde cabe aclarar que el método experimental también es una actividad práctica porque requiere de la realización de acciones, para llegar a una verdad o a un conocimiento del medio ambiente que rodea al ser humano.

Praxis significa conocimiento y transformación de la realidad en base a proyectos y fines humanos; debe señalarse que el método experimental busca que el hombre conozca y solucione las problemáticas o fenómenos de su realidad con la finalidad de llegar a tener un mejor nivel de vida.

La praxis nos indica que sólo cuando nos vinculan adecuadamente la teoría y la práctica, en este caso la experimentación, se está en condiciones de acceder al conocimiento científico; sólo cuando se observa su relación, se da la posibilidad de desarrollar un conocimiento verídico sobre el mundo objetivo, de descubrir sus leyes y de reflejar en nuestros conceptos y categorías los nexos entre los fenómenos con los que el hombre se relaciona a través de la práctica.⁽⁷⁾

⁽⁷⁾ Ibid p.p. 256.

2.2 Fundamentación psicológica

Debe ser una preocupación constante del docente, saber cómo el alumno podrá adquirir y aplicar los conocimientos planteados en el área de Ciencias Naturales. Para esto me basé en una teoría psicológica: La psicogenética de Jean Piaget. ⁽⁸⁾

Piaget estudió problemas relacionados a la teoría del conocimiento; el conocimiento que Piaget tuvo de la evolución de la inteligencia del individuo le permitió construir una epistemología, esto lo realizó empleando el método científico y algunos diseños experimentales.

Para Piaget es de suma importancia estudiar cómo se originan y desarrollan los conocimientos en el hombre.

La teoría psicogenética se puede ubicar dentro del cognoscitivismo ya que el objeto de estudio es el conocimiento tanto, cuando se adquiere como cuando se transforma.

Uno de los primeros acercamientos que tuvo Piaget en el campo psicológico, se derivó de un sector de la realidad natural; la biología.

Piaget limitó su pensamiento a una epistemología genética, esto al desarrollar y conservar durante toda su vida dos ideas fundamentales:

1.- "Todo conocimiento es siempre asimilación de un dato exterior a las estructuras del sujeto".

2.- "Los factores normativos del pensamiento corresponden biológicamente a una necesidad de equilibrio por auto-regulación". ⁽⁹⁾

⁽⁸⁾ PIAGET, Jean Epistemología, Matemática y Psicología. p.p. 50.

⁽⁹⁾ Ibid. p.p. 39.

Para comprender mejor este pensamiento de Piaget, me tomé la tarea de definir los términos empleados: epistemología, asimilación, acomodación y equilibrio.

La epistemología es una doctrina o disciplina que estudia los orígenes y desarrollo del conocimiento.

La ASIMILACION es el término técnico que emplea Piaget para designar la relación psicológica entre un estímulo y un organismo que reacciona.

Este término expresa una correspondencia interna o identidad entre el fenómeno ambiental y la estructura propia del organismo, es decir, que debe existir una relación entre el fenómeno y el nivel de conocimiento para poderlo asimilar.

Para ilustrar brevemente el concepto de ASIMILACION tomemos el caso de un bebé que ha adquirido la habilidad de coger cosas de su ambiente. Piaget conceptualiza tales hechos diciendo que el bebé, tiene un esquema sensoriomotor de coger. Este esquema de coger, funciona asimilando así mismo una gran variedad de cosas externas. Esto es, podemos observar que el bebé coge y maneja muchos objetos diferentes. Lo que todas estas cosas tienen en común es que pueden cogerse. El esquema de coger corresponde a esta propiedad.

En lo que respecta al concepto de ACOMODACION es una tendencia del organismo o de la estructura cognoscitiva para adaptarse al ambiente.

Pasando al concepto de EQUILIBRACION diré que son regulaciones del organismo que forman una organización biológica que está en constante movimiento si no está creciendo, está por lo menos constantemente interactuando con nuevos elementos del ambiente, ejercitando siempre, estructuras adquiridas previamente. Existen dos tipos de equilibración, la citada anteriormente y la equilibración entre factores que en ocasiones posibilitan u obstaculizan la evolución intelectual.

En cuanto a la conceptualización de qué es el conocimiento, puede considerarse como una estructuración del ambiente de acuerdo a las estructuras cognoscitivas del individuo.

Para Piaget el conocimiento es producto de la interacción entre el medio ambiente y el organismo; otorga la misma importancia tanto al sujeto como al objeto. Así mismo resalta la importancia de las experiencias en la formación de un pensamiento lógico.

Según Piaget ⁽¹⁰⁾ existen cuatro etapas o períodos de desarrollo (llamados estadios) a través de las cuales aparecen las estructuras cognoscitivas sucesivamente.

A continuación describiré brevemente cada una de ellas, haciendo énfasis en las dos últimas, ya que comprenden las edades de los alumnos de 2° y 3er. ciclo de los cuales hago referencia en este ensayo.

1er. Estadio. El sensorio-motriz

Comprende los reflejos o actitudes hereditarias, las intuitivas, las primeras emociones, los hábitos motores, las primeras percepciones y los primeros sentimientos. Es de los 0 a los 2 años.

2do. Estadio. Preoperatorio

Abarca la inteligencia intuitiva, los sentimientos interindividuales espontáneos y las relaciones sociales de sumisión al adulto. Es de los 2 a los 7 años.

3er. Estadio. Las operaciones concretas

⁽¹⁰⁾ PIAGET, Jean, Epistemología, Matemáticas y Psicología. p.p. 50.

Aproximadamente entre los 7 y los 11 años el niño se hace cada vez más lógico, a medida que adquiere y perfila la capacidad de efectuar lo que Piaget llamó operaciones: actividades mentales basadas en la regla de la lógica. Sin embargo, en este período los niños utilizan la lógica y realizan operaciones con la ayuda de apoyos concretos. Los problemas abstractos están todavía fuera del alcance de su capacidad. Así pues, se le llamó a este estadio con el nombre de estadio de las operaciones concretas. El niño que atraviesa por este estadio procesa la información de una manera más ordenada que el niño del estadio preoperatorio. En el estadio de operaciones concretas el niño analiza percepciones, advierte pequeñas, pero a menudo importantes, diferencias entre los elementos de un objeto o acontecimiento, estudia componentes específicos, de una situación y puede establecer una diferencia entre la información relevante y la irrelevante en la solución de problemas.

Los niños son capaces de hacer varias cosas:

- 1.- Son capaces de conservar de un modo constante.
- 2.- Son capaces de clasificar y ordenar cosas rápida y fácilmente.
- 3.- Son capaces de experimentar de un modo casi sistemático. La capacidad del niño para ordenar (o seriar) y clasificar eficientemente explica en parte porque sus habilidades de resolución de problemas mejoran en el estadio de las operaciones concretas del desarrollo.

En este estadio el niño puede ya manejar conscientemente lo que es el método experimental porque posee un pensamiento lógico que lo hará capaz de construir verdades mediante experiencias, en este caso, experimentos.

4to. Estadio. Las operaciones formales

Aproximadamente entre los 11 y los 15 años los niños que han superado con éxito los anteriores estadios comienzan a efectuar operaciones formales: un pensamiento altamente lógico sobre conceptos abstractos e hipotéticos, así como también concretos. Este estadio es el final del desarrollo cognoscitivo. Una vez que los niños han aprendido las operaciones precisas para resolver problemas abstractos e hipotéticos, el aprendizaje posterior se refiere únicamente a como aplicar estas operaciones a nuevos problemas.

Existen cinco características fundamentales que caracterizan al niño de este estadio: 1) la lógica combinatoria, 2) el razonamiento hipotético, 3) el uso de supuestos, 4) el razonamiento proporcional y 5) la experimentación científica.

Durante este estadio, el niño se plantea varias hipótesis frente a una problemática que se le presenta, y se da a la tarea de investigar cada una con la finalidad de aceptar sólo aquella que dé la solución correcta a su problema. Y es aquí precisamente donde corresponde ubicar la funcionalidad del método experimental.

Para comprender y describir el desarrollo del conocimiento individual, Piaget utilizó el método psicogenético, el cual se refiere al desarrollo individual de ciertas nociones científicas como el espacio, la geometría, el número o el tiempo; desde su aparición inicial hasta el estadio en donde estas nociones consiguen sus formas más maduras.

Piaget en su obra "La psicología del niño" señala metodológicamente cuatro tipos de acción sobre la realidad concreta que describen perfectamente el desarrollo individual del conocimiento:

a).- Cuando el sujeto actúa solamente sobre los objetos.

Puedo decir que aquí el niño maneja sólo una parte del método experimental, observa, experimenta sobre el objeto, más no espera respuesta alguna.

b).- Cuando el sujeto actúa sobre los objetos para producir un efecto deseado.

El niño observa, experimenta y obtiene resultados.

c).- La toma de conciencia de como se ha producido el efecto deseado.

El niño observa, experimenta, obtiene resultados y los analiza.

d).- Explicación de las causas de la acción y predicción de posibles consecuencias.

El niño observa, experimenta, obtiene resultados, analiza, concluye y forma su teoría.

Nosotros los maestros debemos contribuir a que el alumno llegue a formar sus teorías y de esta manera construya su propio conocimiento, mediante un proceso activo y utilizando el método experimental.

La teoría psicogenética nos dice que el alumno, como cualquier ser humano construye su propio conocimiento a través de la acción; en consecuencia, los métodos educativos deben ser aquellos que respeten y favorezcan al máximo la actividad del alumno.

En síntesis podemos decir que esta teoría postula para cualquier sistema educativo el hecho de que el aprendizaje escolar debe contribuir a potenciar al máximo el desarrollo del alumno en todas las vertientes de su personalidad.

No olvidando que la personalidad está conformada por tres esferas (afectiva, cognoscitiva y psicomotriz). Y debe ser objetivo primordial del maestro favorecer el desenvolvimiento de la personalidad de cada alumno.

De acuerdo también a lo que nos dice el art. 3° constitucional: "La educación que imparta el estado, federación o municipio, tenderá a desarrollar armónicamente todas las facultades del ser humano y fomentará en él, el amor a la patria y a la conciencia de la solidaridad internacional en la independencia y en la justicia".⁽¹¹⁾

⁽¹¹⁾ RABASA, Emilio, Mexicano ésta es la Constitución p.p. 20 México 1982.

2.3 Fundamentación pedagógica

Abordando las corrientes pedagógicas, opté por la pedagogía operatoria porque algunos de sus planteamientos son acordes a las pretensiones de este ensayo. Dicha corriente, se desarrolló en base a los estudios de la psicología genética, nos indica que para que el niño llegue a algún concepto o conocimiento debe pasar por estadios que regirán el camino de construcción y le permitirá posteriormente generalizarlo.

Para que el alumno empiece un aprendizaje es necesario determinar en qué estadio se encuentra el niño, cuáles son sus conocimientos sobre el tema, pues como afirma María Dolores Busquets "En un tema de estudio, es necesario integrar los siguientes aspectos: interés, construcción genética de los conceptos, nivel de conocimientos previos al tema y objetivos" ⁽¹²⁾

Para llevar a la práctica el método experimental, será preciso que sigamos el proceso evolutivo del razonamiento del niño, que se manifestará a través de sus intereses, preguntas, respuestas, hipótesis, medios que nos propone, etc.

No debemos facilitarle las respuestas o resultados ya elaborados, sino que debemos dejar que sea él mismo el constructor de su aprendizaje. Si le damos nosotros el conocimiento estaremos anulando el proceso de construcción del pensamiento del niño.

El papel del maestro debe ser el recoger la información que recibe el niño y crear situaciones (de observaciones, de contradicción, de generalización, etc.) que le ayuden a ordenar los conocimientos que posee y avanzar en la construcción de su pensamiento.

Los tres objetivos que considera importantes la pedagogía operatoria son: la creación intelectual, la cooperación social y el desarrollo afectivo armónico.

⁽¹²⁾ BUSQUETS, Ma. Dolores. Aprender la realidad. en contenido de aprendizaje. Antología U.P.N. 1981 p.p. 11/12.

Podemos enfocar esto con el método experimental en el sentido de que con el manejo del método el niño observa, manipula, analiza, crea, etc.; lo cual contribuye al desarrollo armónico del niño ya que mediante la realización de las actividades citadas anteriormente se desarrollan sus estructuras intelectuales.

En un escrito de Monserrat Moreno ⁽¹³⁾ nos plantea que para lograr lo anterior la pedagogía operatoria propone una estrategia que incluye entre otros elementos el interés y el error. El interés parte de aquello que el niño desea estudiar, y el maestro encausará las iniciativas de los alumnos.

En el error, la pedagogía operatoria señala que para llegar a la construcción del conocimiento también se habrá de pasar por errores que nos permitirán formular y reformular hipótesis.

Si el alumno se planteara hipótesis erróneas, el papel del maestro no será darle la verdad, sino crearle situaciones en que éste pueda constatar la verdad de las mismas, con la finalidad de adaptarse a su realidad.

La pedagogía operatoria es el resultado de las reflexiones teóricas y de las experiencias prácticas que se dan en el campo educativo; y que busca la unión de ambos aspectos.

En este sentido la enseñanza del método experimental más que ser información teórica, busca tener una aplicación práctica en la vida del individuo.

⁽¹³⁾ MORENO, Monserrat, en Contenidos de aprendizaje. La pedagogía operatoria. p.p. 40.

2.4 Fundamentación metodológica

Durante su paso por la escuela, el alumno siente un gran interés por las cosas relacionadas con la naturaleza. Por esto, debe de ocupar un lugar importante para nosotros como maestros, el cómo enseñar las Ciencias Naturales. No sólo con la finalidad de cubrir un programa, sino viendo hacia la aplicación que pueda tener en un futuro para maestros, alumnos, tanto en su hogar, en su comunidad o en toda la sociedad.

En la actualidad, ha sido de gran importancia y objeto de múltiples decisiones, la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Primaria.

Es de suma importancia la promoción de una actitud científica en el niño, el cultivo de sus facultades y la adquisición de un método de investigación que, en este caso estoy considerando, es el método experimental.

Creo que debemos guiar al alumno hacia los fenómenos y objetos que le rodean en su medio ambiente; ya que conociendo éste y actuando sobre él puede llegar a comprenderlos.

De acuerdo a Tirado Bendi ⁽¹⁴⁾ cualquier método en la enseñanza primaria debe poseer las siguientes características:

- Lógica: porque están delimitadas por la estructura racional de la materia de enseñanza.

- Personalógicas: ya que están determinadas por la naturaleza psíquica y fisiológica del alumno.

- Económicas: en base al objetivo que se quiere conseguir.

- Axiológicas: en función de los valores que cultiva e inculca.

⁽¹⁴⁾ BENDI, Tirado. Enciclopedia técnica de la Educación. Ed. Santillana Vol. IV 1975. p.p. 225-230.

- Técnicas: según los medios que se requieran.

Según el mismo autor señala que existen diversos métodos en la enseñanza primaria, como lo son: método didáctico, método psicocéntrico, método lógico, (inductivo - deductivo) y el método experimental.

Siendo este último el que consideré para la realización de este trabajo, me permitiré describirlo detalladamente a continuación.

Hay que señalar que para la enseñanza de las ciencias, sólo existe el método científico, al cual se le dan diversas interpretaciones o nominaciones entre otras las del método experimental.

2.4.1. El método experimental.

El avance de las ciencias experimentales se debe en gran parte a que el método utilizado se apoya en la lógica y en el sentido común.

En el caso de las Ciencias Naturales el método usado es el experimental. Pero ¿qué es el método experimental?, algunos autores lo definen de la siguiente manera:

"El método experimental es aquel en el que el científico manipula las condiciones en las que se produce un fenómeno para observar sus consecuencias, la función característica, aunque no exclusiva de este método en la contrastación de hipótesis" ⁽¹⁵⁾

Para Francis Bacon "El método experimental es un conjunto de experimentaciones registradas sistemáticamente junto con las observaciones efectuadas y formulando enunciados de carácter legal basados en los rasgos generales que emergen de las observaciones acumuladas".

⁽¹⁵⁾ Ibid. p.p. 225.

John Stuart Mill nos plantea "El método experimental es un conjunto de cinco reglas para la inducción entendida como una búsqueda de causas a saber".

De acuerdo a las definiciones anteriormente citadas y algunos otros escritos, me formulé un concepto de método experimental y el cual es el que manejo en este ensayo.

El método experimental es un conjunto de pasos ordenados lógicamente, sistemática y racionalmente que nos llevan a la explicación de un fenómeno o problema.

2.4.2. Pasos del método experimental.

Así como existen diversas conceptualizaciones del método experimental planteadas por varios autores, también hay quienes manejan diferentes posturas de los pasos del método experimental.

La que consideré la más apropiada por sus aportes es la que expone Héctor G. Riveros ⁽¹⁶⁾ quien nos señala que los pasos del método experimental son:

- a) Definición del problema
- b) Hipótesis del trabajo
- c) Diseño del experimento
- d) Realización del experimento
- e) Análisis de resultados

⁽¹⁶⁾ RIVEROS, Héctor G., El método científico aplicado a las ciencias experimentales. Ed. Trillas 9a. edición marzo de 1990 México.

f) Obtención de conclusiones

g) Elaboración del informe

En seguida procederé a describir cada uno de ellos.

a) Definición del problema.

Se debe formular con claridad y precisión el problema o preguntas que se quieran responder. Para esto se obtiene información de la observación del fenómeno y la consulta bibliográfica.

b) Hipótesis del trabajo.

Es una predicción o respuesta que nos explica cómo o por qué sucede un fenómeno y se comprueba mediante un experimento.

c) Diseño del experimento.

Se selecciona el procedimiento experimental que se va a utilizar así como los instrumentos.

d) Realización del experimento.

Se realiza el experimento final que se reduce con lecturas de las mediciones y detección de anomalías presentadas en el transcurso del experimento.

e) Análisis de resultados.

Incluye valores, gráficas, tabulaciones, etc. Y deben contestar claramente las preguntas planteadas sobre el problema.

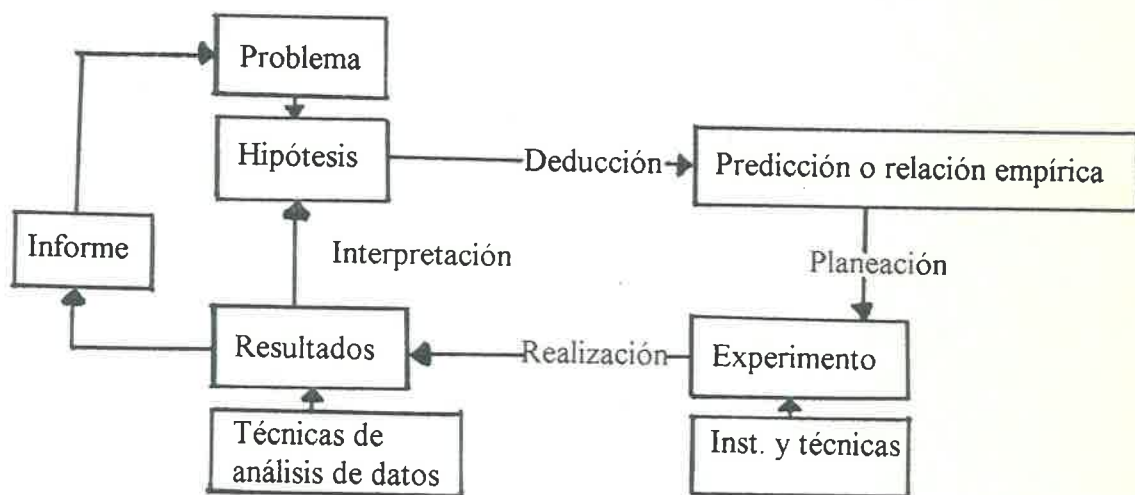
f) Obtención de conclusiones.

Se determinan en base a los resultados del experimento. Aceptamos o rechazamos hipótesis. También se forman conjeturas sobre un modelo o sugiriendo otro nuevo.

g) Elaboración del informe.

Es un trabajo escrito que nos comunica los resultados obtenidos en la investigación.

Para hacer más entendibles los pasos del método experimental, a continuación se presenta un diagrama donde se esquematiza mejor este método. ⁽¹⁷⁾



Cabe señalar, que el método experimental no es una receta de cocina. Por el contrario, es flexible ya que se adapta a los medios y condiciones en que se realiza la investigación científica.

En el anexo A incluyo un ejemplo donde se aplica el método experimental dentro de las Ciencias Naturales.

⁽¹⁷⁾ Ibid. p.p. 56.

Las Ciencias Naturales, tienen como uno de sus objetivos primordiales predecir el comportamiento de algunos fenómenos de la naturaleza. Y esto el alumno lo puede lograr mediante el empleo del método experimental.

A través de la experimentación, los alumnos construyen, trabajan y participan de una investigación que nos dará como resultado un aprendizaje funcional, porque el niño lo utilizará o aplicará en su vida diaria.

"Para que la experimentación sea valiosa en la formación de la actitud científica del alumno, el docente deberá escoger actividades de aprendizaje en las cuales el estudiante utilice sistemáticamente los procesos científicos".⁽¹⁸⁾

A continuación menciono cada uno de los procesos a que hace alusión la autora de la cita anterior e incluye las conductas que contribuyen en la realización de cada proceso.

a) Observación

- viendo
 - tocando
 - manipulando
 - oyendo
 - saboreando
 - oliendo
 - midiendo
 - usando todos los sentidos
- seleccionando observaciones científicas

⁽¹⁸⁾ MERINO, G.M. Didáctica de las Ciencias Naturales Ed. Ateneo. Argentina 1984.

- b) Interpretación
 - registrando observaciones
 - describiendo
 - leyendo tablas y gráficas
 - seleccionando bibliografía
 - efectuando lecturas
- c) Comparación
 - estableciendo semejanzas y diferencias según propiedades
 - seleccionando criterios de clasificación
 - relacionando observaciones cuantitativas y cualitativas
- d) Organización
 - seriando
 - agrupando por características comunes
 - ordenando por complejidad
 - sintetizando información
 - elaborando definiciones
 - elaborando gráficas y tablas
 - coleccionando
- e) Experimentación
 - identificando problemas
 - planteando problemas
 - formulando hipótesis
 - seleccionando hipótesis
 - planificando experiencias
 - identificando variables

controlando y manipulando variables
comprobando hipótesis
infiriendo consecuencias a partir de fenómenos
observados
seleccionando datos significativos a partir de
la compr.

f) Aplicación

usando información básica obtenida
concretando actividades creativas
identificando ejemplos significativos
desarrollando trabajos de investigación
transfiriendo conocimientos adquiridos de una
problemática a otra

g) Integración

analizando y sintetizando información científica
comprendiendo todas las modalidades del pensamiento científico
estructurando conclusiones
captando situaciones significativas y analizando los factores que las modifican o condicionan
basando opiniones en hechos comprobados

De acuerdo a los planteamientos anteriores que hace Merino, podemos considerar que el maestro puede tomarlos en cuenta para su práctica docente en el campo experimental de las Ciencias Naturales, ya que le permiten visualizar la manera en que podemos llevar al alumno al manejo del método experimental.

Retomando los estudios de Piaget en relación al manejo del método experimental, nos indica que el niño del 2° y 3er. ciclo, los cuales se encuentran en el estudio de operaciones concretas, son capaces de realizar los siguientes pasos del método experimental: Observan, se plantean enunciados que posteriormente forman las hipótesis, experimentan, comparan, organizan, aplican, pero requieren del apoyo del maestro para llegar al análisis y síntesis y posteriormente redactar su informe.

2.5 Limitaciones

Para la realización de este ensayo, me enfrenté a un obstáculo, el cual es importante haga mención para que se tome en cuenta por las personas que de alguna manera vayan a retomar las ideas que en el presente ensayo planteo.

Esta limitante a que me estoy refiriendo fue el factor tiempo. En realidad se contó con un tiempo muy limitado tanto para la redacción del trabajo como para su presentación.

A pesar de ello me esforcé por presentarlo lo mejor posible esperando sea de gran utilidad para los docentes.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

La etapa de desarrollo del pensamiento en que se encuentran los alumnos, determinan sus intereses y necesidades, el maestro debe considerar esto porque a partir de ello, y del medio ambiente que rodea a los niños se realice la investigación científica adecuada al método experimental.

El alumno del 2° y 3er. ciclo, según Piaget, ya se encuentra en una etapa de maduración que le permite utilizar el método experimental de una manera más completa. situación que deberá ser aprovechada por el maestro.

Al adecuar el método experimental a la realidad del alumno lo estaremos ayudando a que en primera instancia, conozca mejor la realidad y posteriormente la modifique o transforme con la finalidad de mejorar y a la vez avanzar en el aspecto científico del país.

Es de primordial importancia que el alumno aprenda desde temprana edad a conservar y aprovechar de la mejor manera posible todo lo que la naturaleza nos proporciona, por lo tanto el maestro requiere enseñar correctamente el método experimental como medio fundamental para conocer los fenómenos naturales.

El alumno posee todas las potencialidades para poder estar en condiciones de analizar, de cuestionar y de construir; y de esta manera alcanzar mejores condiciones de vida, en base a esto el maestro necesita contribuir a que el niño logre desarrollar dichas potencialidades mediante diversas actividades.

Sabedores de que el niño es curioso por naturaleza y está en la mejor disposición de comprender los hechos o fenómenos que le rodean, el maestro deberá proponerles situaciones, las cuales la acción a realizar se apoye en un modelo natural a su alcance.

Es conveniente que en su afán por conocer al alumno le sea permitido el éxito o fracaso en algunas soluciones o problemáticas que se le presenten para animarle a explorar diferentes cambios.

Hemos de reconocer que un laboratorio de investigación en el que se va a trabajar el método experimental; no es aquel lleno de sustancias e instrumental. Podemos hacer uso del mismo salón de clase u otro lugar y con materiales al alcance del alumno o que él mismo pueda producir para llevar a cabo el estudio de algún fenómeno a través del método experimental.

BIBLIOGRAFIA

- DE LEON Magallanes, Patricia. Propuesta pedagógica "El método experimental en el 5° grado de Educación Primaria" U.P.N. Abril de 1990. Saltillo, Coah., p.p. 189.
- LOPEZ, Angel Curriculum para el año 2000 SEP D.G.E.P. U.P.N. Dirección Técnica p.p. 546.
- MENDOZA Salas, Andrés. et al (compiladores) "Notas teórico metodológicas para una propuesta de carácter alternativo". Enero 1986 México Secc. 38 p.p. 597.
- RABASA, Emilio O. Mexicano ésta es tu Constitución, 2a. edición 1982 México. p.p. 285.
- RAMOS Maldonado, Ferdinando. Pedagogía operatoria y libertad. U.P.N. SEP Saltillo, Coah. p.p. 69.
- RIVEROS, Héctor G. "El método científico aplicado a las ciencias experimentales". Ed. Trillas 9a. edición Marzo 1990 México p.p. 212.
- SAINZ De Robles, Francisco. Diccionario español de sinónimos y antónimos. Ed. Aguilar 8a. edición México 1978 p.p. 452.
- S.E.P. Psicología genética y educación. D.G.E.P. México 1986.

- TISHER, R.P. Ideas fundamentales en la enseñanza de las ciencias. Ed. Límusa 1a. edición México 1980. p.p. 368.
- U.P.N. Antología. Ciencias Naturales evolución y enseñanza. S.E.P. 1a. edición. México 1988. p.p. 314.
- U.P.N. Antología. Introducción a la historia de la ciencia y su enseñanza.
- U.P.N. Antología. Contenidos de aprendizaje. S.E.P. 1a. edición México 1983. p.p. 274.
- U.P.N. Antología. Redacción e investigación documental II. Manual de consulta. S.E.P. 1a. edición. México 1980. p.p. 306.
- U.P.N. Seminario. "La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica. hoy S.E.P. México 1984. p.p. 246.

A N E X O A

Experimento sobre los estados físicos del agua.

- Se le presentan al niño situaciones donde observe los estados físicos del agua. Ya sea con estampas, filminas y observándolo en la realidad. Dibujo 1.

- El maestro propiciará que el alumno empiece a formularse cuestionamientos sobre las características y formación de cada estado físico y pasar posteriormente a formularse enunciados que constituirán las llamadas hipótesis.

- Después de proceder a realizar la experimentación, el maestro puede sugerir los pasos a seguir permitiendo aportaciones por parte de los alumnos para llevarlo a cabo.

1° Calentamiento de agua en un recipiente
(estado gaseoso) Dibujo 2

2° Refrigeración del agua para congelarla
(estado sólido) Dibujo 3

3° Comentar resultados y observaciones
del experimento tanto los alumnos
como el maestro.

- Finalmente se concluye determinando las características de cada estado físico; la importancia de la temperatura, como se pasa de un estado a otro, etc.

- El alumno obtiene y redacta sus conclusiones.